

**PCT**WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<b>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> :</b> <b>C08K 5/00, C08L 25/02 // (C08K 5/00, 5:49, 5:523, 5:5397)</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/23674</b> <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 4. Juni 1998 (04.06.98)</b>
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/EP97/06274 <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 11. November 1997 (11.11.97)  <b>(30) Prioritätsdaten:</b> 196 48 799.4 26. November 1996 (26.11.96) DE  <b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> BASF AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; D-67056 Ludwigshafen (DE).  <b>(72) Erfinder; und</b> <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US):</b> HÖNL, Hans [DE/DE]; Hauptstrasse 69a, D-67271 Obersülzen (DE). SCHWABEN, Hans-Dieter [DE/DE]; Lindenstrasse 6a, D-67361 Freisbach (DE). MÖDERSHEIM, Norbert [DE/DE]; Taunusstrasse 3, D-67227 Frankenthal (DE).  <b>(74) Gemeinsamer Vertreter:</b> BASF AKTIENGESELLSCHAFT; D-67056 Ludwigshafen (DE).	<b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> CN, JP, KR, MX, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	
<b>(54) Title:</b> HALOGEN-FREE FLAME RESISTANT POLYSTYROL MOULDING MATERIALS <b>(54) Bezeichnung:</b> HALOGENFREI FLAMMWIDRIG AUSGERÜSTETE POLYSTYROL-FORMMASSEN <b>(57) Abstract</b> <p>Thermoplastic moulding material containing, in relation to the sum of A to E, at least 3 but no more than 30 wt.% polyphenylene ether A; at least 10, but no more than 65 wt.% of shock resistant modified styrol polymerizates B; at least 30 wt.% of a non shock resistant modified (standard) styrene; between 0.05 and 5 % of a radical former D, 1-20 wt.% of a flame protection agent E, especially a phosphoroorganic compound such as triphenyl phosphate or triphenyl phosphine oxide.</p> <b>(57) Zusammenfassung</b> <p>Thermoplastische Formmasse, enthaltend, jeweils bezogen auf die Summe aus A bis E, mindestens 3, jedoch nicht mehr als 30 Gew.-% eines Polyphenylenethers A, mindestens 10, jedoch nicht mehr als 65 Gew.-% eines schlagfest modifizierten Styrolpolymerisats B, mindestens 30 Gew.-% eines nicht schlagfest modifizierten (Standard-)Styrolpolymerisats C, 0,05 bis 5 Gew.-% eines Radikalbildners D, 1 bis 20 Gew.-% eines phosphorhaltigen Flammenschutzmittels E, insbesondere einer phosphororganischen Verbindung wie Triphenylphosphat oder Triphenylphosphinoxid.</p>		

# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauritanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LJ	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

## Halogenfrei flammwidrig ausgerüstete Polystyrol-Formmassen

## Beschreibung

- 5 Die Erfindung betrifft flammgeschützte thermoplastische Formmassen auf der Grundlage von Polyphenylenethern (PPE) und Styrolpolymerisaten (PS). Solche Mischungen sind an sich bekannt und eignen sich zur Herstellung von Formteilen, die sich im Vergleich
- 10 zu schlagzäh modifizierten Styrolpolymerisaten, die nicht mit Polyphenylenether abgemischt sind, durch eine bessere Wärmeformbeständigkeit auszeichnen. Die Materialeigenschaften derartiger Formteile sind im allgemeinen zufriedenstellend, doch haben diese Polymermischungen den Nachteil, die Ausbreitung von Bränden zu
- 15 fördern. Vielfach führt aber der Versuch, diese Werkstoffe flammwidrig auszurüsten zu einer verminderten Wärmeformbeständigkeit.

- Es ist aus der DE-A-41 01 805 bekannt, halogenfrei ausgerüstete, schlagfest modifizierte und brandgeschützte Formmassen mit
- 20 erhöhter Fließfähigkeit herzustellen auf der Grundlage von Mischungen von schlagfestem Polystyrol und Polyphenylenethern, die als flammwidrige Zusätze aromatische Sulfonamide und phosphorhaltige Verbindungen wie Triphenylphosphat oder Triphenylphosphinoxid enthalten.

- 25 Typische Formmassen der in DE-A-41 01 805 vorgeschlagenen Art bestehen aus etwa

- A: 5 bis 94 Gew.-% eines Polyphenylenethers A,
- 30 B: 3 bis 94 Gew.-% eines schlagfest modifizierten Styrolpolymerisats B,
- C: 1 bis 20 Gew.-% eines aromatischen Sulfonamids C,
- D: 0 bis 30 Gew.-% eines phosphorhaltigen Flammenschutzmittels D und
- 35 E: wenn erforderlich, weiteren Zusatzstoffen E in üblichen Mengen.

- Schlagfest modifiziertes Polystyrol erreicht durch die Zugabe von aromatischen Sulfonamiden eine Verbesserung der Fließfähigkeit,
- 40 die allerdings erkaufte wird mit einer deutlichen Herabsetzung der Wärmeformbeständigkeit.

- Es sind flammfeste Formmassen im Handel erhältlich, die aus etwa 30 Gew.-% Polyphenylenether, 60 Gew.-% schlagzäh modifiziertem
- 45 Polystyrol, 10 Gew.-% Phosphorverbindungen und etwas Melamin sowie üblichen Hilfsmitteln und Stabilisatoren bestehen. Diese

Mischungen sind jedoch kostspielig, da sie verhältnismäßig viel von dem aufwendig herzustellenden Polyphenylenether enthalten.

Es ist eine Aufgabe der Erfindung, Mischungen auf der Grundlage von schlagfest modifizierten Styrolpolymerisaten und Polyphenylenethern anzugeben, die bei geringeren Einsatzstoffkosten und damit Herstellkosten verbesserten Brandschutz bieten sollten. Diese Mischungen sollten insbesondere für den Bereich der Unterhaltungselektronik (z.B. TV-Gehäuse) sein.

10

Es wurde nun gefunden, daß thermoplastische Formmassen auf der Grundlage einer Flammenschutzmittel enthaltenden Mischung eines schlagfest modifizierten Styrolpolymerisats und eines Polyphenylenethers eine besonders günstige Kombination von Eigenschaften bei besonderer Preiswürdigkeit aufweisen, wenn sie enthalten, jeweils bezogen auf die Summe aus A bis E,

15

mindestens 3, jedoch nicht mehr als 30 Gew.-% eines Polyphenylenethers A,

20

mindestens 10, jedoch nicht mehr als 65 Gew.-% eines schlagfest modifizierten Styrolpolymerisats B,

mindestens 30 Gew.-% eines nicht schlagfest modifizierten Styrolpolymerisats C,

25

0,05 bis 5 Gew.-% eines Radikalbildners D,

30

1 bis 20 Gew.-% eines phosphorhaltigen Flammenschutzmittels E.

Komponente A:

Die in Frage kommenden Polyphenylenether A sind bekannt und werden vorzugsweise durch oxidative Kupplung von in o-Position disubstituierten Phenolen hergestellt.

35

Als Beispiele für Substituenten sind Halogenatome wie Chlor oder Brom und Alkylreste mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen, die vorzugsweise kein  $\alpha$ -ständiges tertiäres Wasserstoffatom aufweisen, z.B. Methyl-, Ethyl-, Propyl- oder Butylreste zu nennen. Die Alkylreste können wiederum durch Halogenatome wie Chlor oder Brom oder durch eine Hydroxylgruppe substituiert sein. Weitere Beispiele möglicher Substituenten sind Alkoxireste, vorzugsweise mit bis zu 4 Kohlenstoffatomen oder gegebenenfalls durch Halogenatome und/oder Alkylgruppen substituierte Phenylreste. Ebenfalls geeignet

40

45

sind Copolymere verschiedener Phenole wie z.B. Copolymere von 2,6-Dimethylphenol und 2,3,6-Trimethylphenol. Selbstverständlich können auch Gemische verschiedener Polyphenylenether eingesetzt werden.

5

Vorzugsweise werden solche Polyphenylenether eingesetzt, die mit vinylaromatischen Polymeren verträglich, d.h. ganz oder weitgehend in diesen Polymeren löslich sind (vgl. A. Noshay, Block Copolymers, S. 8 bis 10, Academic Press, 1977 und O. Olabisi,

10 Polymer-Polymer Miscibility, 1979, S. 117-189).

Beispiele für Polyphenylenether sind

- 15 Poly(2,6-dilauryl-1,4-phenylen)ether,  
Poly(2,6-diphenyl-1,4-phenylen)ether,  
Poly(2,6-dimethoxy-1,4-phenylen)ether,  
Poly(2,6-diethoxy-1,4-phenylen)ether,  
Poly(2-methoxy-6-ethoxy-1,4-phenylen)ether,  
20 Poly(2-ethyl-6-stearyloxi-1,4-phenylen)ether,  
Poly(2,6-dichlor-1,4-phenylen)ether,  
Poly(2-methyl-6-phenylen-1,4-phenylen)ether,  
Poly(2,6-dibenzyl-1,4-phenylen)ether,  
Poly(2-ethoxy-1,4-phenylen)ether,  
25 Poly(2-chlor-1,4-phenylen)ether,  
Poly(2,5-dibrom-1,4-phenylen)ether.

Bevorzugt werden Polyphenylenether eingesetzt, bei denen die Substituenten Alkylreste mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen sind, wie

30

- Poly(2,6-dimethyl-1,4-phenylen)ether,  
Poly(2,6-diethyl-1,4-phenylen)ether,  
Poly(2-methyl-6-ethyl-1,4-phenylen)ether,  
Poly(2-methyl-6-propyl-1,4-phenylen)ether,  
35 Poly(2,6-dipropyl-1,4-phenylen)ether und  
Poly(2-ethyl-6-propyl-1,4-phenylen)ether.

Weiterhin sind Pfcopolymere aus Polyphenylenether und vinylaromatischen Polymeren wie Styrol,  $\alpha$ -Methylstyrol, Vinyltoluol und Chlorstyrol geeignet.

40

Geeignete Polyphenylenether weisen im allgemeinen eine intrinsische Viskosität  $\eta_{sp}/c$  von 0,2-0,7 dl/g auf, gemessen in Chloroform bei 25°C. Dies entspricht einem Molekulargewichtsbereich von

45

etwa 10 000-60 000.

Für die erfindungsgemäßen Formmassen ist  
Poly(2,6-dimethyl-1,4-phenylen)ether bevorzugt

#### Komponente B

5

Die Komponente B ist ein schlagfest modifiziertes Styrol-  
polymerisat (HIPS; high impact polystyrene), das durch Polymeri-  
sation von Styrol und gegebenenfalls kern- oder seitenketten-  
10 alkylierten Styrolen in Gegenwart von Kautschuk oder durch  
nachträglichem Mischens eines gewöhnlichen Polystyrols mit einem  
teilchenförmigen Kautschuk hergestellt wurde. Vorzugsweise wird  
ausschließlich schlagfest modifiziertes Homopolystyrol verwendet,  
das in üblicher Weise durch Polymerisation von Styrol in Gegen-  
wart eines Kautschuks erhalten worden ist. Der Kautschukgehalt  
15 soll zwischen 3 und 25 Gew.-%, vorzugsweise zwischen 5 und 15  
Gew.-% betragen.

Als Kautschuk werden zur Schlagzähmodifizierung von Styrol-  
polymerisaten geeignete natürliche oder synthetische Kautschuke  
20 eingesetzt. Als Kautschuke im Sinne der Erfindung kommen außer  
Naturkautschuk z.B. Polybutadien, Polyisopren und Mischpoly-  
merisate des Butadiens und/oder Isoprens mit Styrol und anderen  
Comonomeren, die eine Glasatemperatur unter -20°C (nach K.H.  
25 Illers und H. Breuer, Kolloidzeitschrift 176 (1961) S. 110) be-  
sitzen. Besonders eignen sich Butadienpolymerisate mit einem  
1,4-cis-Gehalt, der zwischen 25 und 99 Gew.-% liegt. Es können  
aber auch Acrylkautschuke, EPDM-, Polybutylen-, Polysiloxan- und  
Polyoctenamerkautehuke eingesetzt werden. Der mit Styrol gep-  
30 fropfte Kautschuk (Weichphase) liegt dabei fein verteilt in der  
als Hartmatrix bezeichneten Polystyrolphase vor. Der mittlere  
Teilchendurchmesser ( $d_{50}$ -Wert der integralen Masseverteilung)  
liegt i.a. zwischen 0,2 und 7  $\mu\text{m}$ . Geeignete schlagfestmodi-  
fizierte Polystyrole sind größtenteils handelsüblich und weisen  
35 eine VZ der Hartmatrix zwischen 50 und 130 ml/g (0,5%ig in Toluol  
bei 23°C) auf.

#### Komponente C

40 Die Komponente C ist ein gewöhnliches (nicht schlagfest modifi-  
ziertes), sog. Standard-Polystyrol (GPPS), also ein Styrol-  
polymerisat, das durch Polymerisation von Styrol und gegebenen-  
falls kern- oder seitenkettenalkylierten Styrolen in Abwesenheit  
von Kautschuk hergestellt wurde.  
45

## 5

Die Verfahren zur Herstellung von Styrolpolymerisaten sind bekannt und werden z.B. in "Ullmanns Encyklopädie der technischen Chemie", 4. Auflage, Band 19, Seiten 265 bis 295, Verlag Chemie, Weinheim oder H. Gerrens, Chem. Ing. Tech. 52 (1980), 477 beschrieben.

## Komponente D

Die Verwendung von Radikalbildnern zur Verbesserung der Flammwidrigkeit von Polymeren ist an sich bekannt. Als Radikalbildner D eignen sich Verbindungen verschiedener Stoffklassen. Geeignet sind z.B. gewisse labile Kohlenwasserstoffe, ferner Peroxide oder Azoverbindungen. Besonders geeignet als Vertreter der Stoffklasse der Kohlenwasserstoffe ist Dicumyl. Die Verwendung von Radikalbildnern in PPÉ/PS-Mischungen ist z.B. in der EP-A1-546 497 beschrieben.

## Komponente E

Als Phosphorverbindungen eignen sich die im Brandschutz üblichen Verbindungen, die in der Regel handelsüblich sind, wie Phosphorsäureester, Phosphinsäureester, Phosphonsäureester, Phosphin-oxide. Auch elementarer (roter) Phosphor ist geeignet, wenn die damit eintretende Pigmentierung nicht stört. Die Phosphorverbindungen werden in einer Menge von bis zu 20, vorteilhaft nicht mehr als 15 Gew.-% eingesetzt. Vorteilhaft wird mindestens eine der Verbindung Triphenylphosphat oder Triphenylphosphinoxid eingesetzt.

30

## Weitere Zusatzstoffe

Die erfindungsgemäßen Mischungen können, wenn erforderlich, weitere Zusatzstoffe (F) in üblichen Mengen enthalten, die in der vorgenannten Summe aus A bis E nicht enthalten sind.

Beispiele solcher weiterer Zusatzstoffe - außer üblichen Verarbeitungshilfsmitteln (Stabilisatoren wie sterisch gehinderte Phenole, Schmiermittel wie Stearate oder Silikonöle) und Farbstoffen, die hier nicht weiter erläutert werden - sind vor allem andere flammhemmende Stoffe wie z.B. aromatische Sulfonamide, stickstoffhaltige Verbindungen wie Melamin oder anorganische Beimengungen wie Aluminium- oder Magnesiumhydroxid oder anorganische Phosphate. Die Mengen an solchen Zusatzstoffen hängen ganz davon ab, welche Rolle diese in der erfindungsgemäßen Mischung spielen sollen. Stabilisatoren werden z.B. in Mengen von 0,01 bis 0,5 Gew.-% eingesetzt; andere flammhemmende Stoffe können - neben

den erfindungsgemäßen - z.B. in Mengen von 0,5 bis 2 Gew.-% eingesetzt werden.

#### Beispiele

5

Die erfindungsgemäßen Mischungen wurden auf einer Zweiwellen-Schneckenknetmaschine des Typs ZSK 53 (Schneckenkombination J 55, 250°C, 200 UPM, 35 kg/h) der Fa. Werner & Pfleiderer hergestellt und das erhaltene Granulat den in den Tabellen wiedergegebenen

10 Prüfungen unterworfen.

Die Brandschutzversuche wurden nach UL 94, einer Vorschrift der Underwriters Laboratories vorgenommen. Hinsichtlich der Brandklasse wurde V-2 bei 2,4 mm angestrebt.

15

Bestimmungsgrößen nach UL 94:

Brennzeit; Gesamtbrennzeit; Abfall brennender Tropfen

Hierzu werden jeweils 5 Probekörper (2,4mm starke Rechteckstäbe  
20 der Abmessung 125x13mm) senkrecht angeordnet und am unteren freien Ende mit der 20 mm ( $\pm 2$  mm) großen Flamme eines Bunsenbrenners zweimal für je 10 Sekunden beflammt, wobei die Pause zwischen den Beflammungen gleich der Naschbrenndauer nach der ersten Beflammung ist (d.h. die zweite Beflammung erfolgt, wenn die zu-  
25 erst entstandene Flamme erlischt).

Zur Beurteilung des Abtropfens brennender Teile wird unter den Probekörpern im Abstand von 300 mm ein Wattebausch angeordnet. Die Brennzeit nach jeder Beflammung jedes einzelnen Probekörpers  
30 wird gemessen und daraus die Gesamtbrennzeit eines Satzes von 5 Probekörpern errechnet.

Die Ergebnisse werden wie folgt eingeordnet:

- V-0: Nachbrenndauer  $\leq 10$  sek.  
35 Gesamtnachbrenndauer  $\leq 50$  sek.  
Kein brennendes Abtropfen  
V-1: Nachbrenndauer  $\leq 30$  sek.  
Gesamtnachbrenndauer  $\leq 250$  sek.  
Kein brennendes Abtropfen  
40 V-2: Nachbrenndauer  $\leq 30$  sek.  
Gesamtnachbrenndauer  $\leq 250$  sek.  
Brennendes Abtropfen

Die in den Beispielen verwendeten Abkürzungen stehen für folgende  
45 Materialien (Mengenangaben jeweils in Gew.-%):



	VPU	Schlagzäh modifiziertes Polystyrol aus
		8% Polybutadien; Partikelgröße 20-30 nm
		0,06% Zinkstearat
		92% Standardpolystyrol (VZ 70)
5	VPT	Gleitmittelhaltiges Standardpolystyrol aus
		0,06% Zinkstearat
		98,94% Standardpolystyrol (VZ 74)
	PPE	Polyphenylenether;
		Handelsprodukt ®Noryl 8870, $M_w = 25000$
10	Stabilisator	o-t-Butylphenol;
		Handelsprodukt ®Kerobit TBK
	TPPA	Triphenylphosphat; Handelsprodukt
	Masterbatch	Standardpolystyrol mit 20% Silikonöl
15		
20		

Tabelle

	Zusammensetzung (Gew.-%)		Vgl. 1	Vgl. 2	Vgl. 3	Vgl. 4	Vgl. 5	Bei- spiel
5	VPU		84,2	64,2	44,2	83,7	63,7	43,7
	VPT		0	20	40	0	20	40
	PPE		9	9	9	9	9	9
10	TPPA		6	6	6	6	6	6
	Dicumyl		0	0	0	0,5	0,5	0,5
	Zinkstearat		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Masterbatch		0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
15	Stabilisator		0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
	Thermische u. rheo- logische Werte							
	Vicattemperatur	°C	80	81	82	79	79	79
	VST/B/50							
20	Schmelze-Volumenrate 200/5	ml/10m in	9,1	10,6	13,9	9,2	11,7	16,5
	Mechanische Werte							
25	Schädigungsarbeit (FBT) (MT = 220 °C)	N/mm <sup>2</sup>	1,5	0,21	0,14	7,4	0,25	0,18
	Charpy - Kerbschlag- zähigkeit	kJ/m <sup>2</sup>	9,7	8,4	6,2	9,1	8,1	5,7
	Streckspannung	N/mm <sup>2</sup>	27	30	29	26	24	34
30	Nominelle Bruchdehnung	%	34	28	28	35	33	19
	Zug-E-Modul	N/mm <sup>2</sup>	1950	2150	2100	1900	1850	2450
	Brennverhalten (2,4 mm Stab)							
35	UL 94		--	--	--	--	--	V-2
	Nachbrenndauer	sec	210	182	146	98	103	30
	Gesamtnachbrenndauer	sec	648	588	519	337	222	152

40

45

## Patentansprüche

1. Thermoplastische Formmasse, enthaltend, jeweils bezogen auf  
5 die Summe aus A bis E,  
  
mindestens 3, jedoch nicht mehr als 30 Gew.-% eines Poly-  
phenylenethers A,  
  
10 mindestens 10, jedoch nicht mehr als 65 Gew.-% eines schlag-  
fest modifizierten Styrolpolymerisats B,  
  
mindestens 30 Gew.-% eines nicht schlagfest modifizierten  
(Standard-)Styrolpolymerisats C,  
15 0,05 bis 5 Gew.-% eines Radikalbildners D,  
  
1 bis 20 Gew.-% eines phosphorhaltigen Flammenschutzmittels E.
- 20 2. Formmasse nach Anspruch 1, enthaltend weitere Zusatzstoffe in  
üblichen Mengen, die in der vorgenannten Summe aus A bis E  
nicht enthalten sind.
3. Formmasse nach Anspruch 1, enthaltend als phosphorhaltiges  
25 Flammenschutzmittel E eine phosphororganische Verbindung.
4. Formmasse nach Anspruch 1, enthaltend als phosphorhaltiges  
Flammenschutzmittel E Triphenylphosphat, Triphenylphosphinoxid  
oder deren Mischung.  
30
- 35
- 40
- 45

Halogenfrei flammwidrig ausgerüstete Polystyrol-Formmassen

Zusammenfassung

5

Thermoplastische Formmasse, enthaltend, jeweils bezogen auf die Summe aus A bis E,

mindestens 3, jedoch nicht mehr als 30 Gew.-% eines Polyphenylen-  
10 ethers A,

mindestens 10, jedoch nicht mehr als 65 Gew.-% eines schlagfest modifizierten Styrolpolymerisats B,

15 mindestens 30 Gew.-% eines nicht schlagfest modifizierten (Standard-)Styrolpolymerisats C,

0,05 bis 5 Gew.-% eines Radikalbildners D,

20 1 bis 20 Gew.-% eines phosphorhaltigen Flammenschutzmittels E, insbesondere einer phosphororganischen Verbindung wie Triphenylphosphat oder Triphenylphosphinoxid.

25

30

35

40

45

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter national Application No

PCT/EP 97/06274

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 C08K5/00 C08L25/02 //(C08K5/00,5:49,5:523,5:5397)

According to International Patent Classification(IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 C08K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 587 100 A (IDEMITSU) 16 March 1994 see page 6, paragraph 3; claims 1,5; examples; table 1 ----	1,2
A	EP 0 489 321 A (BASF) 10 June 1992 see page 3, line 55 - page 4, line 5; claims 1,5 ----	1,4
A	EP 0 530 558 A (BASF) 10 March 1993 see claim 1.5; table 1 ----	1,4
A	EP 0 493 814 A (NIPPON PETROCHEMS.) 8 July 1992 see page 6, line 27 - line 28; table 1 -----	1

☐

Further documents are listed in the continuation of box C.

☒

Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"d" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 April 1998

Date of mailing of the international search report

21/04/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Engel, S

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 97/06274

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 587100 A	16-03-94	JP 6093153 A AT 141632 T DE 69304164 D DE 69304164 T US 5418275 A	05-04-94 15-09-96 26-09-96 19-12-96 23-05-95
EP 489321 A	10-06-92	DE 4038431 A DE 59107346 D	04-06-92 14-03-96
EP 530558 A	10-03-93	DE 4128350 A	04-03-93
EP 493814 A	08-07-92	JP 5051513 A	02-03-93

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 97/06274

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> IPK 6 C08K5/00 C08L25/02 //(C08K5/00,5:49,5:523,5:5397)		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b> Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 6 C08K		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 587 100 A (IDEMITSU) 16.März 1994 siehe Seite 6, Absatz 3; Ansprüche 1,5; Beispiele; Tabelle 1	1,2
A	EP 0 489 321 A (BASF) 10.Juni 1992 siehe Seite 3, Zeile 55 - Seite 4, Zeile 5; Ansprüche 1,5	1,4
A	EP 0 530 558 A (BASF) 10.März 1993 siehe Anspruch 1.5; Tabelle 1	1,4
A	EP 0 493 814 A (NIPPON PETROCHEMS.) 8.Juli 1992 siehe Seite 6, Zeile 27 - Zeile 28; Tabelle 1	1
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindenscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindenscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "G" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche  3.April 1998		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts  21/04/1998
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx: 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter  Engel, S

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1992)

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 97/06274

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 587100 A	16-03-94	JP 6093153 A	05-04-94
		AT 141632 T	15-09-96
		DE 69304164 D	26-09-96
		DE 69304164 T	19-12-96
		US 5418275 A	23-05-95
EP 489321 A	10-06-92	DE 4038431 A	04-06-92
		DE 59107346 D	14-03-96
EP 530558 A	10-03-93	DE 4128350 A	04-03-93
EP 493814 A	08-07-92	JP 5051513 A	02-03-93